

# 核 反 应

## 核能发电继续引发激烈的辩论

### 核 电 是

令人沮丧的

Helen Caldicott

**核**工业界为证明核电是减少全球温室气体的灵丹妙药开展了巨大的宣传推动努力。

目前，全世界有 440 多座运行中的核反应堆。如果按照核工业界的建议，用核电大规模地替换化石燃料，将必须建造 2000 座 1000 兆瓦的大型反应堆。考虑到自 1978 年以来美国未订购过任何新的核电厂，这种建议不太实际。

核电业的实际经济状况从未被充分说明。铀富集费用是由美国政府补贴的。在事故情况下，核电业的责任也是由美国联邦政府补贴的，即 98% 的保

(下转第 56 页)

有活力的

Nicholas D. Kristof

**如**果曾有一件过去是环境保护论者一清二白的东西，那就是核能是这个星球面临的致命威胁。

越来越明确的是，我们面对的最大威胁是实际全球气候变暖，这导致一种必然的结论：核能是有活力的。

与其他能源相比，核能不产生温室气体。所以虽然美国总统布什的总的环境政策使我颤抖，但是他推进核能是对的。1973 年以来，美国没有成功订购过任何新的核电厂，但是若干新建核电厂

(下转第 57 页)

(上接第 55 页)

险责任是由联邦政府投保的。所有美国核反应堆的退役费用估计为 330 亿美元。这些费用加上放射性废物贮存 25 万年涉及的巨大开支还没有包括在核电的经济评价中。

与核电业的宣传相反，  
核能不是绿色的，  
也决不是清洁的。

据说核电是无排放的。这与事实截然相反。

在对世界大量的铀（包括澳大利亚的铀）进行富集的美国，位于肯塔基州帕杜卡的富集设施需要两座 1000 兆瓦煤电厂的电力输出。这些电厂排放大量二氧化碳，而全球气候变暖效应的一半是由二氧化碳引起的。

另外，该富集设施和位于俄亥俄州普茨茅斯的另一座设施从泄漏管中释放的氯氟烃气体占美国每年排放量的 93%。氯氟烃气体的产生和释放现已被国际《蒙特利尔议定书》禁止，因为它是造成平流层臭氧耗竭的罪魁祸首。但是，氟氯化烃也是全球气候变暖的一个因素，其影响是二氧化碳的 10 000—20 000 倍。

事实上，核燃料循环的所有阶段都利用大量化石燃料，这些阶段包括铀矿石采冶，核反应堆和冷却塔建造，强放射性反应堆在 20—40 年的运行寿期结束时的机器人退役，以及大量放射性废物的运输和长期贮存。

总之，从 Jan Willem Storm van Leeuwen 和 Philip Smith 2004 年提出的一份研究报告看来，核能产生的温室气体只比现代化天然气电站少 2/3。

与核电业的宣传相反，核能不是绿色的，也决不是清洁的。

对于世界各地 440 多座核反应堆产生的大量放

射性废物这一可怕问题，核电业如果处理过也是很少处理。一座典型的 1000 兆瓦核反应堆每年产生 33 吨的高温热、强放射性废物。

在美国 103 座核电厂附近的冷却池中已有 80 000 多吨高放射性废物，等候运输到有待建造的贮存设施中。这些危险材料当在今后 25 年内经公路和铁路穿越 39 个州时，将成为恐怖分子破坏的一个有吸引力的目标。

国家科学院进行的一项研究显示，位于核反应堆附近的这些冷却池易受到恐怖分子的灾难性攻击。一些科学家认为，这可能会打开一座地狱，释放出比切尔诺贝利释放的辐射恶劣得多的大量致命辐射。

放射性废物的长期贮存继续构成问题。1987 年美国国会选择内华达州拉斯维加斯西北 150 公里处的尤卡山作为美国高放废物的处置库。但是后来发现尤卡山不适合长期贮存高放废物，因为它是由可渗透浮岩构成的火山山岳，并且被 32 个地震断层横切。

钚是核电厂产生的最危险元素之一。钚也是制造核武器的燃料。制造一枚原子弹只需要 5 千克钚，而每座反应堆每年产生的钚在 200 千克以上。因此，有 1 座核电厂的任何国家理论上一年可以制造 40 枚炸弹。

核电给后代子孙留下有毒的遗产，因为它产生使全球气候变暖的气体，它比任何其他形式发电都贵得多，它可以触发核武器扩散。

Helen Caldicott 是反核运动参加者，是警告核能危险的核政策研究所创始人和所长。

电子信箱：[Hcaldic@bigpond.com](mailto:Hcaldic@bigpond.com)。

(上接第 55 页)

的建议正取得进展,这对于我们生活的世界是有益的。

据国际能源机构认为,今后 25 年全球能源需求将增长 60%,核能是填补这一缺口的最清洁和最好的能源。

太阳能令人失望,仍只占国家电力的大约 0.2%,而且费用大约是其其他能源的 5 倍。风能前景辽阔,因为它的成本下降了 80%,但是有一个大麻烦:风不能不断地吹。很难依赖一种时有时无的能源。

相反,核能已经占到美国电力的 20% 以上,更不用提在法国占 75%。

明智的能源计划必须鼓励保存核电——远不止是布什先生计划做的一切——并促进像双动力型汽车和氢燃料电池这类东西。但是目前,核电是不造成全球气候变暖并且能够迅速成为电网支柱的惟一能源。

核能似乎  
比我们依赖于煤安全得多,  
煤每天导致 60 多人死亡。

核能安全吗?不完全安全。三里岛和切尔诺贝利事故已证明这一点,另外还有被恐怖分子攻击的危险。

再者,全世界现有 440 座核动力堆,有 50 年的核电经验,它们均已证明迄今为止比任何替代方案更安全。目前美国最大的能源是煤,而每年由于空气中的煤烟导致大约 25 000 人死亡。

换句话说,核能似乎比我们依赖于煤安全得多,煤每天导致 60 多人死亡。

况且,核技术这些年来变得更加安全。未来可能属于球床反应堆。这是一种将具有高效和不会熔化的新设计。

放射性废物是一种挑战。但是,让后代承担在深矿井中处置核废物比让他们承担一个更暖的世界可能更合理,曼哈顿在其中将淹在 20 英尺以下。

目前,美国不涉及碳排放的惟一重要电力来源是水电。但是,鲑鱼回游下降严重,所以我们应该劈开堤坝,而不是再增加。

过去遏制核电的是陈旧的经济学。美国麻省理工学院和其他地方进行的主要研究显示,核能仍比新的煤电厂或天然气电厂贵一点,但是如果化石燃料价格上涨,则情况相同。如果对每吨碳排放征收 200 美元的税,那么核能将变得比新的煤电厂便宜。

因此,该是欢迎核能作为绿色能源的时候了(尽管不是像核工业界所希望的那样,对它进行直接补贴)。事实上,一些环境保护论者已经在转变态度。例如,国家能源政策委员会 2004 年 12 月发表了一份支持新建核电厂的报告。该委员会是一个由私人资助的涉及环境保护论者、院士和工业界代表的团体。

核能最雄辩的提倡者之一是 James Lovelock。他是提出 Gaia 学说的英国科学家。Gaia 学说认为,地球实际上是一个自我调节的有机体。

Lovelock 先生去年写到,“我是一名绿党,我恳求我的反核运动朋友们放弃他们对核能的顽固反对”。他还说:“每年我们继续燃烧碳给我们的子孙后代造成更坏影响。惟一立即可用、不造成全球气候变暖的能源就是核能。”

Nicholas Kristof 是美国《纽约时报》专栏作家。他的文章初见于 2005 年 4 月《纽约时报》。

电子信箱: [nicholas@nytimes.com](mailto:nicholas@nytimes.com)。